

**ANALISIS KADAR AIR DAN KADAR BITUMEN
ASPAL BUTON (ASBUTON) DESA BUNGI
DENGAN METODE *SOHKLET***



Skripsi

*diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mengikuti Seminar
Hasil Penelitian Pada Jurusan Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar*

Oleh:

TAMRIN

NIM: 60400112036

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN ALAUDDIN MAKASSAR
2016**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tamrin

NIM : 60400112036

Tempat/Tgl. Lahir : Burangasi/ 18 maret 1993

Alamat : Landak baru jl. Bontomene no 14/A

Judul : Analisis Kadar Air Dan Kadar Bitumen Aspal Buton
(Asbuton) Dengan metode Sohklet

Menyatakan dengan sesungguhnya penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dekemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R
Gowa, November 2016
Penyusun

Tamrin
Nim. 60400112036

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah swt. Atas segala rahmat, hidayah dan karunia pertolongan-Nya, sehingga penulis skripsi ini dapat terealisasi sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana strata satu Fisika. Shalawat dan salam kepada nabi Muhammad saw. Sosok teladan umat dalam segala perilaku keseharian yang berorientasi kemuliaan hidup didunia dan akhirat.

Penulis skripsi ini adalah didasarkan pada hasil penelitian sebagai kajian mendalam dengan judul “**Analisis Kadar air Dan Kadar Bitumen Aspal Buton (Asbuton) Desa Bungi Dengan Metode *Sohklet***”. Skripsi ini dapat terselesaikan secara bertahap dengan baik. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari segi sistematika penulisan, maupun dari segi bahasa yang termuat didalamnya. Oleh karena itu, kritikan dan saran yang bersifat membangun senantiasa penulis harapkan guna terus menyempurnakannya.

Salah satu dari sekian banyak pertolongan-Nya adalah telah digerakkan hati sebagian hamba-Nya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan banyak ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada mereka yang telah memberikan andilnya sampai skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyampaikan terimah kasih yang terkhusus, teristimewa dan setulus-tulusnya kepada kedua orang tua tercinta (Ayahanda **La Jawo** dan Ibunda **Wa Rui**) yang telah segenap hati dan jiwanya mencurahkan kasih sayang serta doanya

yang tiada henti-hentinya demi kebaikan, keberhasilan dan kebahagiaan penulis, sehingga penulis bisa menjadi orang yang seperti sekarang ini.

Penulis juga menyampaikan banyak terima kasih kepada Ibu **Sahara S.Si., M.Sc., Ph. D** dan Bapak **Muh. Said L, S.Si., M.Pd** selaku pembimbing I dan pembimbing II yang dengan penuh ketulusan hati meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing, mengajarkan, mengarahkan dan memberi motivasi kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini dengan hasil yang baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak dengan penuh keikhlasan dan ketulusan hati. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. H. Musafir Pabbabari, M.Si** sebagai Rektor UIN Alauddin Makassar periode 2015-2020 yang telah memberikan andil dalam melanjutkan pembangunan UIN Alauddin Makassar dan memberikan berbagai fasilitas guna kelancaran studi kami.
2. Bapak **Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag** sebagai Dekan Fakultas Sains Teknologi UIN Alauddin Makassar periode 2015-2019.
3. Ibu **Sahara, S.Si., M.Sc., Ph. D** sebagai ketua Jurusan Fisika Fakultas Sains yang selama ini berperan besar selama masa studi kami, memberikan motivasi maupun semangat serta kritik dan masukan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik..
4. Bapak **Ihsan, S.Pd.,M.Si** sebagai sekretaris Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi yang selama ini membantu kami selama masa studi.

5. Ibu **Rahmaniah., S.Si., M.Sc** selaku penguji I, Ibu **Ria Reski Hamzah, S.Pd., M.Pd.** selaku penguji II dan Ibu **Dr. Dr.Sohrah, M.Ag** selaku penguji III yang senantiasa memberikan masukan untuk perbaikan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi yang telah segenap hati dan ketulusan memberikan banyak ilmu kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Kepada bapak **Muh Nurwan SH** kepala desa bungi kecamatan walowa kabupaten Buton yang telah memberikan ijin untuk mengambil sampel didesa tersebut.
8. Kepada Bapak **Amiruddin Maud** selaku kepala lobaratorium PT Wijaya Karya yang senangtiasa menemani, membimbing dan mendampingi penulis dalam proses penelitian hingga penelitian ini selesai dalam waktu sebulan.
9. Kepada sahabat-sahabat angkatan 2012 yang telah banyak membantu penulis selama masa studi terlebih pada masa penyusunan dan penyelesaian skripsi ini dan kepada kakak-kakak angkatan 2009, 2010, 2011, adik-adik 2013, 2014, dan 2015 yang telah berpartisipasi selama masa studi penulis.
10. Kepada saudara-saudara diasrama yang telah karena kebersamaannya selaba beberapa tahun ini.
11. Kepada Bapak **Alauddin S.Pd** yang telah membantu penulis baik dari segi materi.

12. Terkhusus kepada Ibu **Tika** yang senantiasa menemani, menyemangati, dan memberi nasehat serta arahan kepada penulis selama masa studi sampai penyusunan skripsi ini terselesaikan.

Begitu banyak orang yang berjasa kepada penulis selama menempuh pendidikan di UIN Alauddin Makassar sehingga tidak sempat dan tidak muat bila dicantumkan semua dalam skripsi ini.

Penulis mohon maaf kepada mereka yang namanya tidak sempat tercantum dan kepada mereka semua tanpa terkecuali, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya semoga bernilai ibadah dan amal jariyah. Amin.

Gowa, November 2016

Penulis,

Tamrin

NIM.60400112059

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv-vii
DAFTAR ISI.....	viii-x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1-5
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN TEORETIS	7-26
2.1 Penertian Aspal	6
2.2 Jenis-Jenis Aspal	8
2.3 Genesa Aspal.....	9
2.4 Sifat Aspal	10
2.5 Komposisi Kimia dan Mineral Aspal Buton	11

2.6 Deposit Aspal Buton	12
2.7 Karakteristik Aspal Buton	13
2.8 Aspal Buton Butir	14
2.9 Aspal Buton Hasil Ekstraksi	16
2.10 Ekstraksi Aspal Buton.....	16
2.11 Metode Standar Pemeriksaan Aspal Buton	22
2.12 Pengertian Sohklet.....	23
2.13 Fungsi Aspal.....	26
2.14 Sistem dan Metode Penambangan Aspal Buton.....	24
2.15 Massa Jenis.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	29-34
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.3 Prosedur Kerja.....	30
3.4 Bagan Alir Penelitian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35-42
4.1 Hasil Analisis Kadar air	36
4.2 Hasil Analisis Kadar Bitumen.....	38
4.1 Hasil Analisis Massa Jenis	39
4.2 Pembahasan.....	38

BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45-47
RIWAYAT HIDUP	48



DAFTAR TABEL

No. Tabel	Keterangan Tabel	Halaman
2.1	Sifat kimia Asbuton dari Kabungka dan Lawele.....	11
2.2	Komposisi mineral asbuton Lawele dan Kabungka.....	12
2.3	Harga product aspal Buton untuk penjualan di dalam negeri.....	25
2.4	Daftar metode pengujian di Laboratorium	26
3.1	Pengamatan penentuan kadar air.....	31
3.2	Pengamatan penentuan kadar bitumen.....	32
3.3	Pengamatan penentuan massa jenis.....	33
4.1.21	Hasil analisis kadar air.....	36
4.1.2	Hasil analisis kadar bitumen.....	38
4.1.3	Hasil analisis massa jenis.....	40

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Keterangan Gambar	Halaman
2.1	Zona sebaran endapan aspal pulau Buton	13
2.2	Asbuton dalam bentuk bongkahan	14
2.3	Jenis aspal buton butir	15
2.4	Skema tahapan dalam proses ekstraksi padat-cair	17
2.5	Komponen-komponen alat sohklet.....	24

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan Simbol	Satuan
A	Massa Kertas Saring	gr
B	Massa Aspal kering	gr
C	Massa Mineral + Kertas Saring	gr
V_k	Viskositas kinematik	cm^2/s
T	Waktu	s
C	Kostanta	cm^2/s^2
ρ	Massa jenis	gr/cm^3
m	Massa	gr
V	Volume	cm

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Keterangan Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Data hasil penelitian	L1-L5
Lampiran 2	Analisis data hasil penelitian	L6-15
Lampiran 3	Dokumentasi hasil penelitian	L16-23
Lampiran 4	Surat keterangan melakukan penelitian	
Lampiran 5	SK pembimbing	

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, "*Analisis Kadar Air dan Kadar Bitumen Aspal Buton (ASBUTON) Desa Bungi dengan Metode Sohklet*", yang disusun oleh **Tamrin**, NIM: 60400112036, mahasiswa Jurusan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari Jum'at, 02 Desember 2016 M, bertepatan dengan 02 Rabi'ul Awal 1438 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Fisika.

Gowa, 02 Desember 2016
02 Rabi'ul Awal 1438 H

DEWAN PENGUJI:

Ketua	: Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.	(.....)
Sekretaris	: Ihsan, S.Pd., M.Si.	(.....)
Munaqisy I	: Rahmaniah, S.Si., M.Si.	(.....)
Munaqisy II	: Ria Resky Hamzah, S.Pd., M.Pd.	(.....)
Munaqisy III	: Dr. Sohrah, M.Ag	(.....)
Pembimbing I	: Sahara, S.Si., M.Sc., Ph.D.	(.....)
Pembimbing II	: Muh. Said L., S.Si., M.Pd.	(.....)

Diketahui Oleh:

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,**

(.....)
Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.
NIP: 19691205 199303 1 001

ABSTRAK

Nama Penyusun : Tamrin
Nim : 60600112036
Judul Skripsi : Analisis Kadar Air Dan Kadar Bitumen Aspal Buton (AsButon) Desa Bungi Dengan Metode Sohklet

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai kadar air aspal buton (asbuton) dengan pengujian melalui metode sohklet, mengetahui besarnya nilai kadar bitumen aspal buton (asbuton) dengan pengujian melalui metode sohklet, dan Mengetahui besarnya nilai massa jenis rata-rata setiap sampel aspal buton sebelum dipanaskan. Ekstraksi sohklet adalah alat yang digunakan untuk mengekstraksi suatu senyawa dari material padatnya, prinsip sokletasi ini yaitu : Penyaringan yang berulang ulang sehingga hasil yang didapat sempurna dan pelarut yang digunakan relatif sedikit. Hasil penelitian kadar bitumen yang sangat tinggi yaitu 25,73 %, 23,14 %, 22,95 %, 22,63 %, 24,32 %, Kadar air aspal buton adalah 6,8 %, 7,20 %, 7,50 %, 7,30 %, dan rata-rata massa jenis sampel aspal buton yang diperoleh adalah 1,49 gr/cm³.

Kata Kunci : Aspal, Kadar air, kadar bitumen dan CCl₄.

ABSTRACT

This study aims to determine the water content Buton asphalt (asbuton) with testing through method sohklet, knowing the value of the levels of bitumen asphalt Buton (asbuton) with testing through methods sokhlet, and Knowing the value of the density of the average of each sample Buton asphalt before heated. Extraction sohklet is a tool used for extracting a compound from the solid material, soxhletation principles are: Filtering is repeated so that the results are perfect and solvents used are relatively few. Results of the study were very tinngi bitumen content is 25.73%, 23.14%, 22.95%, 22.63%, 24.32%, Buton asphalt water content was 6.8%, 7.20%, 7, 50%, 7.30%, and the average density of Buton asphalt sample obtained was 1.49 g / cm³.

Keywords: Asphalt, water content, content of bitumen and CCl₄.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang begitu pesat dimasa ini, dengan pertumbuhan yang sangat cepat hingga dalam hitungan waktu yang amat singkat. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut tentunya diikuti pula oleh dunia industri yang mana sangat membutuhkan keberadaan bahan baku industri pertambangan. Contohnya dengan eksplorasi aspal sangat bermanfaat untuk kesejahteraan manusia. Manfaat material aspal ini adalah untuk mengikat batuan agar tidak lepas dari permukaan jalan akibat lalu lintas (*water proofing, protect* terhadap erosi), sebagai bahan pelapis dan perekat agregat serta mengurangi kecelakaan terutama bagi para pengendara kendaraan (Kurniaji, 2010).

Indonesia memiliki deposit Aspal buton sebesar 650 juta ton dan merupakan deposit aspal alam terbesar di dunia. Aspal buton ini memiliki potensi sebagai bahan tambah (*additive*) atau sebagai bahan substitusi aspal minyak sehingga bila dimanfaatkan secara maksimal maka dapat menghemat devisa negara dengan mengurangi ketergantungan pada aspal impor. Untuk dapat dimanfaatkan aspal minyak maka diperlukan proses pemisahan (ekstraksi) bitumen dari batuan Aspal buton.

Aspal buton merupakan deposit aspal alam terbesar di dunia dibandingkan aspal alam lainnya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengikat pada perkerasan jalan menggantikan aspal minyak.

Namun, pemanfaatan aspal buton hingga saat ini masih belum optimal yang disebabkan oleh penggunaan teknologi yang tidak tepat. Selama ini, teknologi yang digunakan untuk mengelolah aspal buton menjadi satu campuran aspal yang berkualitas kurang efisien dan relatif sulit pada pelaksanaannya. Untuk itu berbagai penelitian dikembangkan, salah satunya untuk mendapatkan aspal buton murni (bitumen) yang dilakukan dengan cara pemisahan (ekstraksi) aspal murni dari aspal buton, yang selanjutnya dapat digunakan langsung sebagai pengganti aspal keras atau sebagai bahan aditif yang akan memperbaiki karakteristik aspal keras.

Banyak penelitian di Indonesia yang spesifik membahas mengenai ekstraksi aspal buton. Berbagai pelarut telah diuji pada ekstraksi aspal buton seperti penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh beberapa mahasiswa yaitu, penelitian yang dilakukan oleh (Hendra, 2012: 46) telah meneliti tentang ekstraksi bitumen dari batuan aspal buton menggunakan gelombang mikro dengan pelarut *N-Heptana*, *toluena*, dan *etanol* menghasilkan bitumen 32,38 %, dan penelitian yang dilakukan oleh (Djoko Sarwono dkk, 2013) tentang ekstraksi aspal buton menggunakan metode aspal buton emulasi dengan hasil bitumen 31,59 %.

Berdasarkan dari uraian di atas sehingga peneliti sekarang tertarik dan berkeinginan untuk menghitung analisis kadar air, kadar bitumen dan rata rata masa jenis aspal buton dengan metode *sohklet*.

Ekstraktor *sokhlet* adalah salah satu instrumen yang digunakan untuk mengekstrak suatu senyawa. Umumnya metode yang digunakan dalam instrumen ini adalah untuk mengekstrak senyawa yang kelarutannya terbatas dalam suatu pelarut namun jika suatu senyawa mempunyai kelarutan yang tinggi dalam suatu pelarut tertentu, maka biasanya metode filtrasi (penyaringan/pemisahan) biasa dapat digunakan untuk memisahkan senyawa tersebut dari suatu sampel (Khoirulazam, 2012).

Harapan penulis meneliti kajian ini memberikan gambaran terkait potensi aspal buton, memberikan hasil ekstraksi bitumen dengan jumlah yang lebih banyak dan kualitas yang baik dengan sedikit pelarut dan singkatnya waktu ekstraksi. Peneliti juga mengharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan solusi terkait pemanfaatan masalah aspal buton. Pemanfaatan Aspal Buton yang ekonomis tentu dapat membuat investor tertarik akan peluang usaha aspal ini, sehingga mampu meningkatkan devisa negara, membuka lapangan kerja baru serta mampu berdaya saing dunia.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Seberapa besar nilai kadar air aspal buton (asbuton) dengan pengujian melalui metode *sokhlet*?
- b. Seberapa besar nilai kadar bitumen aspal buton (asbuton) dengan pengujian melalui metode *sokhlet*?

- c. Berapa nilai massa jenis rata-rata setiap sampel aspal buton sebelum dipanaskan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang telah dilakukan adalah:

- a. Mengetahui besarnya nilai kadar air aspal buton (asbuton) dengan pengujian melalui metode *sokhlet*.
- b. Mengetahui besarnya nilai kadar bitumen aspal buton (asbuton) dengan pengujian melalui metode *sokhlet*.
- c. Mengetahui besarnya nilai massa jenis rata-rata setiap sampel aspal buton sebelum dipanaskan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang telah dikaji dalam penelitian ini penelitian ini adalah:

- a. Menggunakan aspal dari dari berbagai titik yang terdapat di pulau Buton.
- b. Sebagai bahan baku utama untuk menghasilkan kualitas aspal yang baik dengan menghitungnya kadar air dan kadar bitumen aspal menggunakan metode *sokhlet*.
- c. Teknik pengambilan sampel dilakukan pada berbagai tempat galian kemudian membawa dilaboratorium untuk diteliti kadar bitumen, kadar air dan rata-rata massa jenisnya.
- d. Mengambil sampel di beberapa titik sampel dengan menggunakan metode random atau secara acak.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kadar air dan kadar bitumen yang dihasilkan akan menjadi acuan dalam proses penjualan (kualitas jual) aspal buton dipasaran.
- b. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kadar aspal buton dan potensinya untuk menjadi bahan baku aspal cair/ keras.
- c. Menginformasikan kepada masyarakat Bungi bahwa aspal yg terdpat didesa tersebut berkualitas sangat baik dalam pembuatan jalan.
- d. Menginformasikan kepada perusahaan terutama PT Wijaya Karya bahwa aspal yang terdapat didesa Bungi memiliki kualitas yang sangat baik.



BAB II

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Pengertian Aspal

Aspal adalah material yang pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat. Jadi, aspal akan mencair jika dipanaskan sampai temperatur tertentu, dan kembali membeku jika temperatur turun. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan (Sukirman, 2003).

Aspal adalah suatu cairan kental yang merupakan senyawa hidrokarbon dengan sedikit mengandung sulfur, oksigen, dan kalor. Aspal sebagai bahan pengikat dalam perkerasan lentur mempunyai sifatnya kental dan elastis (*viskoelastis*). Aspal akan bersifat padat pada suhu ruang, dan bersifat cair bila dipanaskan (Suryana, 2002).

Dalam penelitian ini manfaat ilmu dalam pengembangan tambang aspal dapat dianalogikan pada firman Allah dalam Q.S Al'Alaq (96): 4-5 yang berbunyi:

الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۚ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ٥

Terjemahnya :

Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam, Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya (Kementrian Agama RI, 2012: 296).

Menurut Tafsir Al-mishbah “ (M. Quraish Shihab, 2012: 463) “Dia (Allah)

mengajarkan dengan pena (tulisan) (hal-hal yang diketahui manusia sebelumnya) dan

Dia mengajarkan manusia (tanpa pena). Dari penjelasan uraian tersebut menyatakan bahwa kedua ayat yaitu menjelaskan dua cara yang ditempuh Allah swt, dalam mengajar manusia yaitu, pertama melalui pena (tulisan) yang harus dibaca oleh manusia dan kedua melalui pengajaran secara langsung tanpa alat. Cara yang kedua ini dikenal dengan istilah '*Ilm Ladunniy*'.

Menurut peneliti tentang ayat di atas bahwa Dia menjadikan manusia dari 'Alaq lalu diajarinya berkomunikasi dengan perantara kalam. Pernyataan ini menyatakan bahwa manusia diciptakan dari sesuatu bahan hina dengan melalui proses, sampai kepada kesempurnaan sebagai manusia sehingga dapat mengetahui segala rahasia sesuatu, maka seakan – akan dikatakan kepada mereka, “perhatikanlah manusia bahwa engkau telah berubah dari tingkat yang paling rendah hingga tingkat yang paling mulia, hal mana tidak mungkin terjadi kecuali dengan kehendak Allah yang Maha Kuasa dan Maha Bijaksana menciptakan segala sesuatu sesuai dengan kehendak-Nya, dengan ilmu yang dimilikinya karena Allah swt yang memberikan ilmu kepada manusia, dari tidak tahu menjadi tahu dan sesungguhnya sebelum manusia tahu bahwa yang terkandung dalam aspal ada kadar bitumen dan kadar air dan unsur- unsur yang lain sesungguhnya Allah swt sudah mengetahuinya.

Ayat di atas diperkuat dalam Q.S. Al 'Baqarah (2): 29 yang berbunyi:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ
سَبْعَ سَمَاوَاتٍ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ٢٩

Terjemahnya:

Dialah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit. Dan Dia Maha Mengetahui segala sesuatu (Kementrian Agama RI, 2012: 6).

Menurut Tafsir Al-mishbah (M. Quraish Shihab, 2012: 166-168). Dialah (Allah), yang menciptakan segala yang ada di bumi untuk kamu dipahami oleh banyak ulama menunjukan bahwa pada dasarnya segala apa yang terbentang dapat digunakan oleh manusia, kecuali ada dalil lain yang melarangnya. Pesan ayat ini adalah bumi diciptakan untuk manusia. Dan kata untuk manusia perlu digaris bawahi, yakni bahwa Allah menciptakannya agar manusia berperan sebagai khalifah.

Menurut peneliti tentang ayat di atas ditinjau dari Dia maha mengetahui segala sesuatu, bahwa apapun yang dilakukan manusia diatas permukaan bumi ini Allah maha tahu dan semuanya ada ganjaranya baik dalam kebaikan maupun dalam keburukan, peneliti mengharapkan agar penelitian ini bermanfaat baik bagi sesama maupun bagi dirinya sendiri.

2.2 Jenis-Jenis Aspal

Berdasarkan tempat diperolehnya, aspal dibedakan menjadi dua macam (Fannisa dan Wahyudi, 2010) yaitu:

a. Aspal alam

Aspal alam adalah aspal yang didapat di suatu tempat di alam, dan dapat digunakan sebagaimana diperolehnya atau dengan sedikit pengolahan. Aspal alam ada yang diperoleh di gunung-gunung seperti aspal di pulau Buton yang disebut dengan aspal buton. Aspal buton merupakan batu yang mengandung aspal. Aspal buton merupakan campuran antara bitumen dengan bahan mineral lainnya dalam

bentuk batuan. Karena aspal buton merupakan material yang ditemukan begitu saja di alam, maka kadar bitumen yang dikandungnya sangat bervariasi dari rendah sampai tinggi. Untuk mengatasi hal ini, maka aspal buton mulai diproduksi dalam berbagai bentuk di pabrik pengolahan aspal buton.

b. Aspal minyak

Aspal minyak adalah aspal yang merupakan residu destilasi minyak bumi. Setiap minyak bumi dapat menghasilkan residu jenis *asphaltic base crude oil* yang banyak mengandung aspal, *paraffin base crude oil* yang banyak mengandung parafin, atau *mixed base crude oil* yang mengandung campuran antara parafin dan aspal. Untuk perkerasan jalan umumnya digunakan aspal minyak jenis *asphaltic base crude oil*.

Residu aspal berbentuk padat, tetapi melalui pengolahan hasil residu ini dapat pula berbentuk cair atau emulsi pada suhu ruang. Aspal padat adalah aspal yang berbentuk padat atau semi padat pada suhu ruang dan menjadi cair jika dipanaskan. Aspal padat dikenal dengan nama semen aspal (*asphalt cement*). Aspal cair (*cutback asphalt*) yaitu aspal yang berbentuk cair pada suhu ruang. Aspal cair merupakan semen aspal yang dicairkan dengan bahan pencair dari hasil penyulingan minyak bumi seperti minyak tanah, bensin atau solar. Aspal emulsi (*emulsified asphalt*) adalah suatu campuran aspal dengan air dan bahan pengemulsi, yang dilakukan di pabrik pencampur. Aspal emulsi lebih cair dari pada aspal cair (Harmein, 2010).

2.3 Genesa Aspal (Terbentuknya Aspal)

Aspal yang terdapat di pulau Buton dapat diklasifikasikan sebagai suatu lapisan homoklin yang tersingkap ke luar dan tererosikan. Minyak yang mengalir perlahan-lahan membentuk suatu telaga pada tempat perembesan keluar dan fraksi ringannya telah keluar. Lapisan yang telah mengandung aspal tersebut adalah *gamping globigerina* yang berpori-pori dan gamping terumbu yang dinamakan formasi *sampolaksa*. Formasi ini mengandung batu pasir yang dijenuhi 10 sampai 20 % bitumina, bahkan sampai 30 %.

Ada beberapa teori lain yang dikemukakan Abdul Rosyid (1998) tentang cara terbentuknya aspal alam yaitu:

a. Cara aliran (*overflow*)

Cara aliran terjadi dalam tiga bentuk:

1. *Spring* yaitu cairan aspal yang terbentuk dalam bumi muncul permukaan bumi melalui celah-celah rekahan dan patahan.
2. *Lake* yaitu aspal cair atau semi cair yang mengalir kepermukaan bumi melalui celah-celah atau patahan yang kemudian mengendap dalam cekungan.
3. *Sepage* yaitu aspal yang terdapat dalam batuan dan kemudian mengalir kebagian yang lebih rendah disebabkan tekanan material disekitarnya atau karena panas matahari.

b. Impregnasi dalam batuan (*Impregnating Rock*)

Aspal cair yang mengalir dan memasuki pori-pori batu pasir, batu gamping, dan konglomerat sehingga aspal itu menjadi satu dengan batuan dimana aspal mengalir.

c. Pengisian rekahan (*Filling Veint*)

Aspal cair yang mengalir melalui patahan dan akhirnya mengisi patahan tersebut hingga berbentuk seperti urat-urat.

2.4 Sifat Aspal

Sifat fisik dari aspal dapat mempengaruhi kegiatan penambangan maupun proses pengolahan (Siswosoebrotho dan Kusnianti, 2005), sifat fisik aspal adalah sebagai berikut:

1. Kekerasan: kekerasan aspal dapat digores dengan kuku berarti tingkat kekerasannya kurang dari 2,5 skala mohs.
2. Lengket: jika kadar bitumennya tinggi maka daya lengketnya makin kuat begitu juga sebaliknya.
3. Warna: semakin tinggi kadar bitumen aspal yang dikandung maka semakin hitam warnanya, begitu pula sebaliknya.
4. Berat jenis: aspal rata-rata sekitar $1,5 \text{ gr/cm}^3$.
5. Struktur: amorf kompak

2.5 Komposisi Kimia dan Mineral Asbuton

Komposisi kimia dan mineral aspal Buton yang ada di lokasi Lawele dan Kabungka dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 2.1 Sifat kimia Asbuton dari Kabungka dan Lawele

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	
	Aspal Buton padat	Aspal Buton padat

	dari Kabungka	dari Lawele
Parafin (P), %	8,86	11,23
Parameter Maltene	2,06	1,50
Nitrogen/ Parafin, N/ P	3,28	2,41
Kandungan Asphaltene, %	46,92	39,45
Nitrogen (N), %	29,04	27,01
Acidafins (A1), %	6,60	9,33
Acidafins (A2), %	8,43	12,98

(Sumber: Siswosoebrotho dan Kusnianti, 2005).

Sementara itu, unsur-unsur yang terkandung dalam bitumen aspal buton adalah sebagai berikut:

1. Karbon (C) : 82 – 88 %
2. Hidrogen (H) : 8 – 11 %
3. Sulphur : 0 – 6 %
4. Oxygen (O₂) : 0 – 1,5 %
5. Nitrogen (N) : 0 – 1 %

Tabel 2.2 Komposisi mineral asbuton Lawele dan Kabungka

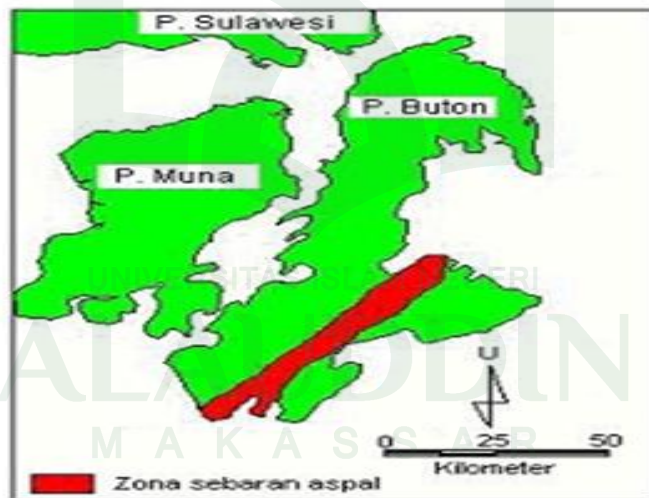
Senyawa	Hasil Pengujian	
	AsButon dari Kabungka (%)	AsButon dari Lawele (%)
CaCO ₃	86,66	72,90
MgCO ₃	1,43	1,28
CaSO ₄	1,11	1,94
CaS	0,36	0,52
H ₂ O	0,99	2,94
SiO ₂	5,64	17,06
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	1,53	2,31
Residu	0,96	1,05

(Sumber: Siswosoebrotho dan Kusnianti, 2005)

2.6 Deposit Aspal Buton

Aspal alam yang tersedia di pulau Buton mempunyai cadangan yang sangat besar, merupakan deposit aspal alam terbesar di dunia. Deposit aspal Buton terbesar dari teluk Sampolawa sampai dengan teluk Lawele sepanjang 75 km dengan lebar 12 km, ditambah wilayah Ereke yang termasuk wilayah kabupaten Muna.

Ilustrasi lokasi deposit aspal alam dari eksplorasi yang dilakukan *Alberta Research Council* di daerah Lawele pada 132 titik pengeboran diperoleh hasil bahwa ketebalan aspal buton berkisar antara 9 m sampai 45 m atau ketebalan rata-rata 29,88 m dengan tebal tanah penutup 0-17 meter atau rata-rata tebal tanah penutup 3,47 m pada luas daerah pengaruh aspal buton 1.527.343,5 m².



Gambar 2.1: Zona sebaran endapan aspal pulau Buton (Sikumbang dkk, 1995).

2.7 Karakteristik Aspal Buton

Aspal buton terdiri dari kandungan aspal dan mineral. Pada prinsipnya, bitumen mengandung tiga komponen penting yang mempengaruhi karakteristik bitumen tersebut, yaitu *asphaltene*, resin dan minyak. Kandungan aspal di dalam

aspal buton mampu menggantikan aspal minyak karena kualitasnya lebih baik daripada aspal minyak. Kandungan aspal dalam aspal buton tersebut mencapai 40,9 %. Pengujian lainnya juga dilakukan oleh pusat penelitian jalan dan jembatan departemen pekerjaan umum dan hasilnya dituangkan dalam sertifikat uji kelayakan teknis No. 06.1.02.485701.33.11.002 dimana penggunaan aspal buton dalam pembangunan dan pemeliharaan jalan sudah sangat layak dan dapat segera dilaksanakan di Indonesia, bahkan di dunia. Berbagai tes yang dilakukan menghasilkan kriteria yang sesuai dengan *british* standard dalam penggunaannya sebagai *hot rolled asphalt mix* untuk jalan padat lalu lintas (Subagio dkk., 2003).



Gambar 2.2 Aspal buton dalam bentuk bongkahan (Sumber: Subagio dkk., 2003)

Partikel aspal alam yang berasal dari kabungka umumnya keras dengan kandungan *asphaltene* tinggi dan kandungan *maltenes* lebih rendah dibandingkan dengan aspal minyak. Semakin tinggi kandungan *asphaltene*, maka bitumen semakin keras, makin kental, makin tinggi titik lelehnya dan makin rendah harga penetrasinya. Tingginya kandungan *asphaltene* ini yang membuat kualitas asbuton

lebih baik dibandingkan aspal minyak karena sifatnya yang kuat dan panas (Kurniadji, 2007).

2.8 Aspal Buton Butir

Aspal buton butir adalah hasil pengolahan dari aspal buton berbentuk padat yang dipecah dengan alat pemecah batu (*crusher*) atau alat pemecah lainnya yang sesuai, sehingga memiliki ukuran butir tertentu. Adapun bahan baku untuk membuat aspal buton butir ini adalah aspal buton padat dengan nilai penetrasi bitumen rendah ($< 0,1$ mm), seperti aspal buton padat di Kabungka atau yang memiliki nilai penetrasi bitumen di atas 0,1 mm (misal, aspal buton padat di Lawele), namun dapat juga penggabungan dari kedua jenis aspal buton padat tersebut.



Gambar 2.3 Jenis aspal buton butir

(Sumber: Litbang, PU Departemen Pekerja Umum 2005).

Melalui pengolahan ini diharapkan dapat mengeliminasi kelemahan-kelemahan yaitu ketidak seragaman bitumen dan kadar air serta membuat ukuran maksimum butir yang lebih halus. Sehingga dapat mempermudah termobilisasinya bitumen aspal

buton dari dalam butiran mineralnya (Badan Litbang, PU Departemen Pekerja Umum 2005).

Khusus untuk aspal buton butir yang diolah dari aspal buton Lawele atau yang dimodifikasi dengan menggunakan aditif, maka hasil pengolahannya seperti aspal buton butir tipe 20/ 25 ukuran butir maksimum yang diijinkan adalah 4.75 mm. Hal demikian dapat dipahami karena pada saat pengolahan relatif sulit dan pada waktu penyimpanan atau penumpukan hasil olahan mudah terjadi penggumpalan. Jenis aspal Buton butir yang diproduksi atau yang ada dipasaran adalah tiga tipe yaitu BRA (*Buton Rock Asphalt*), BGA (*Buton Granular Asphalt*) dan LGA (*Lawele Granular Asphalt*). Perbedaan antara masing-masing tipe aspal Buton butir tersebut adalah didasarkan atas kelas penetrasi dan kandungan bitumennya (Delman R, 2006).

2.9 Aspal Buton Hasil Ekstraksi

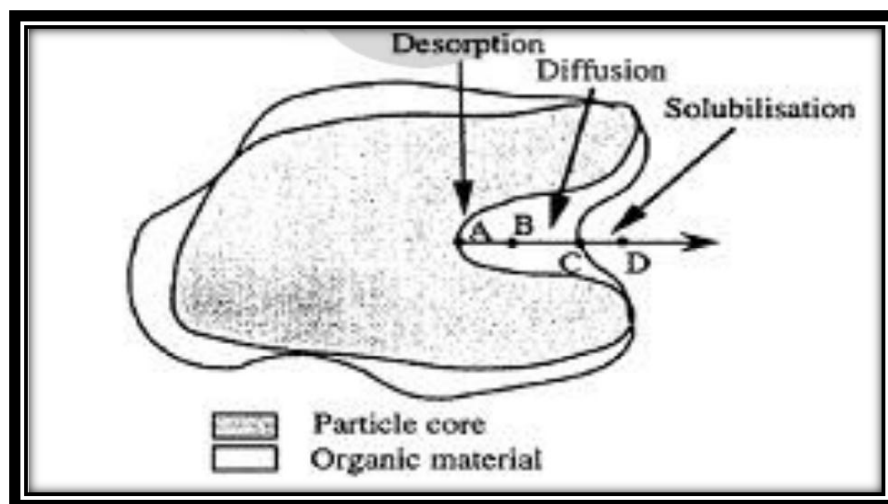
Ekstraksi aspal buton dapat dilakukan secara total sehingga mendapatkan bitumen aspal murni atau untuk memanfaatkan keunggulan mineral aspal buton sebagai *filler*, ekstraksi dilakukan hingga mencapai kadar bitumen tertentu. Produk ekstraksi aspal buton dalam campuran beraspal dapat digunakan sebagai bahan tambah (*additive*) aspal atau sebagai bahan pengikat sebagaimana halnya aspal standar siap pakai atau setara aspal keras (Prativi S.,1998).

Bahan baku membuat aspal hasil ekstraksi aspal buton ini dapat diambil dari aspal buton dengan nilai penetrasi rendah (asbuton Kabungka) atau aspal buton dengan nilai penetrasi tinggi (asbuton Lawele). Menurut Prativi S. (1998) untuk mengekstraksi aspal buton, ada beberapa cara yang dilakukan yaitu:

- a. Dengan menggunakan bahan pelarut untuk ekstraksi asbuton seperti *kerosin*, *algosol*, *naptha*, *normal heptan*, *asam sulfat*, *trichlor ethylen (TCE)* dan *carbon tetrachlorida (CCl₄)*
- b. Menggunakan teknologi air panas.

2.10 Ekstraksi Aspal Buton

Ekstraksi merupakan suatu cara yang digunakan untuk operasi yang melibatkan perpindahan senyawa dari suatu padatan atau cairan ke cairan lain yang berfungsi sebagai pelarut. Prinsip dasar ekstraksi adalah berdasarkan kelarutan. Untuk memisahkan zat terlarut yang diinginkan dari fase padat, maka fasa padat dikontakkan dengan fasa cair. Pada kontak dua fasa tersebut, zat yang terlarut terdifusi dari fasa padat ke fasa cair sehingga terjadi pemisahan komponen padat. Model dari proses ekstraksi padat-cair dapat diandalkan dengan sebuah biji yang ditutupi dengan lapisan *impermmiable* organik. Berdasarkan model kinetika *Pawliszyn*, senyawa yang berada di permukaan inti, diekstrak dalam beberapa langkah, yaitu *desorpsi* dari permukaan matriks, difusi ke lapisan poros *impermeable* organik menuju larutan dan solubilisasi senyawa ke dalam pelarut (Letellier dan Budzinski, 1999), lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah ini



Gambar 2.4 Skema tahapan dalam proses ekstraksi padat-cair

(Sumber: Letellier dan Budzinski, 1999)

Ekstraksi aspal buton merupakan ekstraksi padat cair (*leaching*) dimana terjadi transfer difusi komponen terlarut (bitumen Asbuton) dari padatan kecil (batuan Asbuton) ke dalam pelarut. Pada proses *leaching* aspal buton, dilakukan penghancuran dan penggilingan batuan aspal buton sesuai ukuran tertentu sebelum ekstraksi untuk meningkatkan laju *leaching* karena pelarut lebih mudah berdifusi (Letellier dan Budzinski, 1999).

Peristiwa ekstraksi bitumen dari aspal buton menurut Letellier dan Budzinski, (1999), dapat dianggap sebagai rangkaian peristiwa perpindahan massa yang meliputi:

- a. Difusi bitumen dari dalam padatan aspal buton ke permukaan padatan;
- b. Perpindahan massa bitumen dari permukaan padatan ke cairan pelarut dalam pori-pori padatan;
- c. Difusi bitumen di dalam cairan pelarut.

Ekstraksi aspal buton dilakukan secara total hingga mendapatkan bitumen aspal buton murni. Ekstraksi dilakukan hingga mencapai kadar bitumen tertentu. Produk ekstraksi asbuton dalam campuran beraspal dapat digunakan sebagai bahan tambah (*additive*) atau sebagai bahan pengikat sebagaimana halnya aspal standar siap pakai atau setara aspal keras. Ekstraksi aspal alam untuk mendapatkan bitumen telah

dilakukan melalui berbagai macam pelarut, seperti *heksana*, *n-heptana*, *kerosin*, *algosol*, *naptha*, *asam sulfat*, *TCE (Trichloroethylene)* dan *karbon tetraklorida* (CCL_4). Keseluruhan pelarut tersebut memerlukan waktu ekstraksi yang berbeda-beda sesuai dengan metode ekstraksi yang digunakan (Letellier dan Budzinski, 1999).

2.10.1 Kadar bitumen

Aspal adalah campuran yang terdiri dari bitumen dan mineral. Bitumen adalah bahan yang berwarna coklat hingga hitam, keras hingga cair mempunyai sifat baik larut dalam CCL_4 dengan sempurna dan mempunyai sifat lunak dan tidak larut dalam air, bitumen adalah bahan cair berwarna hitam tidak larut dalam air, larut sempurna dalam CCL_4 , mengandung zat-zat organik yang terdiri dari gugusan aromatik dan mempunyai sifat kekal.

Pemeriksaan kadar bitumen merupakan kegiatan paling awal dalam melakukan pengujian aspal yang bertujuan untuk memisahkan bitumen dari batuan induknya. Metode standar pengujian yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah metode SNI 06-3640-1994.

Dalam pemenuhan standar pasaran aspal Buton yang diinginkan para konsumen, pihak manajemen perusahaan menetapkan standar bitumen aspal Buton yaitu 18-24 %. Rumus yang digunakan untuk mengetahui kandungan bitumen setelah proses pengujian adalah:

$$\text{Kadar bitumen} = \left(1 - \frac{C-A}{B}\right) \times 100 \% \quad (2.1)$$

(Sumber: SNI, 1990)

Keterangan :

A = Massa kertas saring (gr)

B = Massa aspal kering (gr)

C = Massa mineral + massa kertas saring (gr)

2.10.2 Kadar air

Kadar air adalah jumlah kandungan air yang terdapat pada batuan aspal. Ini dimaksudkan untuk mengetahui secara pasti jumlah kandungan air yang terdapat pada batuan aspal, karena kandungan kadar air ada hubungannya dengan total berat disaat penjualan yang terdapat pada aspal dan tidak berpengaruh terhadap mutu aspal.

Standar yang digunakan dalam pemeriksaan atau pengujian ini adalah standar SNI 06-2490-1991 atau disesuaikan dengan kontrak. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Kadar air} = \frac{B}{A} \times 100\% \quad (2.2)$$

(Sumber: SNI,1990)

Keterangan:

A = Massa benda uji (gr)

B = Volume air dalam tabung setelah ekstraksi (cm³)

2.10.3 Penetrasi

Penetrasi adalah suatu pemeriksaan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kekerasan aspal. Prosedur pemeriksaan ini mengikuti SNI 06-2456-1991 untuk aspal penetrasi 40/ 50 penetrasinya minimal 40 dan maksimal 59, aspal penetrasi 60/ 70 penetrasinya minimal 60 dan maksimal 79 dan aspal pen 80/ 90 penetrasinya minimal

80 dan maksimal 100). Pemeriksaan dilakukan dengan memasukan jarum penetrasi yang berdiameter 1 mm dengan alat penetrometer pada suhu 25 °C. Untuk aspal dengan penetrasi 60 - 70 sangat cocok digunakan pada permukaan jalan yang cukup padat lalu lintasnya dengan curah hujan yang sedang. Sedangkan aspal dengan penetrasi 80 - 100 sangat cocok digunakan pada permukaan jalan yang lalu lintas skala kecil dan curah hujan yang cukup tinggi (Nono dkk, 2003).

2.10.4 Titik lembek

Titik lembek adalah suhu dimana suatu lapisan aspal dalam cincin yang diletakkan horisontal dalam larutan pada suhu 5 °C yang dipanaskan secara teratur, menjadi lembek karena beban pola baja dengan diameter 9,53 mm seberat $\pm 3,5$ gr yang diletakan diatasnya, sehingga lapisan aspal tersebut jatuh melalui jarak 25,4 mm (inci). Dua aspal mempunyai penetrasi yang sama belum tentu mempunyai titik lembek sama. Aspal dengan titik lembek yang lebih tinggi kurang peka terhadap perubahan temperatur. Pemeriksaan oleh laboratorium PUSLITBANG sebagai data komparatif peneliti (Nono dkk, 2003).

2.10.5 Titik nyala

Titik nyala adalah suhu dimana aspal tersebut terlihat menyala singkat. Ini dimaksudkan untuk mengetahui perkiraan temperatur maksimum pemanasan aspal sehingga aspal tidak terbakar (Nono dkk, 2003).

2.10.6 Kehilangan berat

Kehilangan berat adalah pengurangan berat akibat pengurangan bahan-bahan yang mudah menguap dalam aspal. Pengurangan berat yang besar menunjukan

banyaknya bahan-bahan yang hilang karena penguapan dan hal ini mengakibatkan aspal tersebut akan mudah mengeras dan menjadi rapuh. Rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Kehilangan Massa} = \frac{a-b}{a} \times 100\% \quad (2.3)$$

(Tobing, S.M, 2005)

Keterangan:

a = Massa benda uji semula (gr)

b = Massa benda uji setelah pemanasan (gr)

2.10.7 Kelarutan dalam *carbon tetrachlorida* (CCL₄)

Kelarutan dalam *carbon tetrachlorida* (CCL₄) ialah jumlah bitumen atau aspal yang larut dalam *tetrachlorida*. Jika semua bitumen yang diuji larut dalam CCL₄ maka bitumen tersebut adalah murni (Tobing, S.M, 2005).

2.10.8 Daktilitas

Daktilitas adalah suatu sifat kohesi dalam aspal, yaitu dengan mengukur jarak terpanjang yang ditarik antara dua cetakan yang berisi bitumen sebelum putus pada suhu dan kecepatan tarik tertentu (Tobing, S.M, 2005).

2.10.9 Viskositas

Viskositas adalah kekentalan dan temperatur maksimum yang dimiliki oleh aspal selama masa pelayanan. Rumus yang digunakan:

$$V_k = t.c \quad (2.4)$$

(Cominsky, 1994)

Keterangan:

V_k = Viskositas kinematik (cst)

t = Waktu mengalir (s)

c = Konstanta kalibrasi viskosimeter (cst/s)

2.11 Metode Standar Pemeriksaan Aspal Buton

Pemeriksaan/pengujian kadar aspal buton yang dilakukan di Laboratorium PT. Wijaya Karya menggunakan metode standar Nasional Indonesia sedangkan untuk memenuhi permintaan pasar, pihak manajemen perusahaan menetapkan standar kadar aspal buton:

2.12. Pengertian sohklet

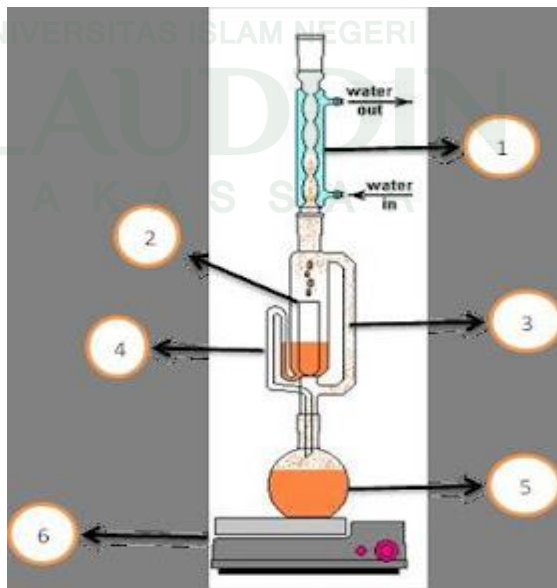
Sebuah ekstraktor *soxhlet* adalah bagian dari peralatan laboratorium. ditemukan pada tahun 1879 oleh Franz von Soxhlet. Ini awalnya dirancang untuk ekstraksi lipid dari bahan padat. Namun, ekstraktor *sohklet* tidak terbatas pada ekstraksi lipid. Biasanya, ekstraksi *sohklet* hanya diperlukan apabila senyawa yang diinginkan memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut, dan pengotor tidak larut dalam pelarut senyawa yang diinginkan memiliki kelarutan yang signifikan dalam pelarut maka filtrasi sederhana dapat digunakan untuk memisahkan senyawa dari substansi pelarut.

Biasanya bahan padat yang mengandung beberapa senyawa yang diinginkan ditempatkan dalam sebuah sarung tangan yang terbuat dari kertas filter tebal, yang

dimuat ke dalam ruang utama dari ekstraktor *sohklet*. Ekstraktor *sohklet* ditempatkan ke botol berisi ekstraksi pelarut. *sohklet* tersebut kemudian dilengkapi dengan sebuah kondensor.

Sohkletasi adalah suatu metode / proses pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyaringan berulang ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi.

prinsip sohkletasi ini yaitu : Penyaringan yang berulang ulang sehingga hasil yang didapat sempurna dan pelarut yang digunakan relatif sedikit. Bila penyaringan ini telah selesai, maka pelarutnya diuapkan kembali dan sisanya adalah zat yang tersari. Metode sokletasi menggunakan suatu pelarut yang mudah menguap dan dapat melarutkan senyawa organik yang terdapat pada bahan tersebut, tapi tidak melarutkan zat padat yang tidak diinginkan



Gambar 2.5: Komponen-komponen alat soklet (Sumber, akbarcules.blogspot, 2012)

Komponen-komponen instrumen dari alat soklet, antara lain:

1. Kondensor : berfungsi sebagai pendingin, dan juga untuk mempercepat proses pengembunan.
2. Timbal : berfungsi sebagai wadah untuk sampel yang ingin diambil zatnya.
3. Pipa F : berfungsi sebagai jalannya uap, bagi pelarut yang menguap dari proses penguapan.
4. Sifon : berfungsi sebagai perhitungan siklus, bila pada sifon larutannya penuh kemudian jatuh ke labu alas bulat maka hal ini dinamakan 1 siklus.
5. Labu alas bulat : berfungsi sebagai wadah bagi sampel dan pelarutnya.
6. Hot plate : berfungsi sebagai pemanas larutan.

Tabel 2.3 Harga produk aspal Buton untuk penjualan di dalam negeri

No	Jenis Asbuton	Spesifikasi		Harga per ton (Penyesuaian inflasi (Rp)	Keterangan
		Kadar air (%)	Kadar Bitumen (%)		

1	Asbuton Lawele curah	Max 16	20-24	270.000	FOB (<i>free on board</i>) dipelabuhan nambo. Lawele
2	Asbuton kabungka <i>ex cruasher</i>				FOT(<i>fren on truck</i>) ditambang atau crusher kabungka.
	- Tambang F	Max 16	18-22	240.000	
	- Tambang winto curah/ bongkah	Max 16	20-24	260.000	
	- Tambang winto ½ inch/ oversize	Max 16	20-24	300.000	
3	Asbuton kabungka curah banabungi				FOB (<i>free on board</i>) dipelabuhan banabungi. pasarwajo
	- Tambang F	Max 16	18-22	260.000	
	- Tambang winto curah/ bongkah	Max 16	20-24	290.000	
	- Tambang winto ½ inch/ oversize	Max 16	20-24	325.000	
4	Asbuton Granular:				FOB (<i>free on board</i>) dipelabuhan banabungi. Pasarwajo
	- max particle size: 2.36 mm	Max 2	Min 25	1.100.000.00	

(Sumber: Surat edaran, 2015).

Tabel 2.4 Daftar metode pengujian di Laboratorium

No	Jenis Pemeriksaan	Metode
1	Pemeriksaan Kadar Bitumen	SNI 03-3640-1994
2	Pemeriksaan Kadar air	SNI 06-2490-1991

(Sumber: Bina Marga, 2011).

2.12 Fungsi Aspal

Menurut Bina Marga (2007), fungsi aspal antara lain sebagai berikut:

- Untuk mengikat batuan agar tidak lepas dari permukaan jalan akibat lalu lintas (*water proofing, protect* terhadap erosi).
- Sebagai bahan pelapis dan perekat agregat.
- Lapis resap pengikat (*prime coat*) adalah lapisan tipis aspal cair yang diletakan di atas lapis pondasi atas sebelum lapis permukaan.
- Lapis pengikat (*tack coat*) adalah lapis aspal cair yang diletakan di atas jalan yang telah beraspal sebelum lapis berikutnya dihampar, berfungsi pengikat diantara keduanya.
- Sebagai pengisi ruang yang kosong antara agregat kasar, agregat halus dan *filler*.

2.13 Sistem dan Metode Penambangan Aspal Buton

Metode penambangan dilakukan sejak tahun 1926 dilakukan secara terbuka (*open pit mining*), saat ini penambangan difokuskan pada lapangan Lawele dan Kabungka yang penambangan dimuat dengan Loader ke Dump truck, selanjutnya diangkat ke stock file/pelabuhan (Subarnas, S, dkk, 2001).

Sistem tambang terbuka adalah suatu sistem penambangan dimana seluruh aktivitas kerjanya berhubungan langsung dengan atmosfer atau udara luar.

Berdasarkan material yang ditambang, menurut (Subarnas, S, dkk, 2001) tambang terbuka dapat dibagi menjadi:

a. *Open Mine*

Open mine adalah cara-cara penambangan terbuka yang dilakukan untuk menggali endapan-endapan bijih metal seperti endapan bijih nikel, endapan bijih besi, endapan bijih tembaga dan sebagainya.

b. *Quarry*

Quarry adalah cara-cara penambangan terbuka yang dilakukan untuk menggali endapan-endapan bahan galian industri atau mineral industri, seperti batu marmer, batu granit, batuan desit, batu gamping dan lain- lain.

c. *Strip Mine*

Strip mine adalah cara-cara penambangan terbuka yang dilakukan untuk endapan-endapan yang letaknya mendatar atau sedikit miring. Yang harus diperhitungkan dalam penambangan cara ini adalah nisbah penguapan (*stripping ratio*) dari endapan yang akan ditambang, yaitu perbandingan banyaknya volume tanah penutup (m^3) yang harus dikupas untuk mendapatkan 1 ton endapan.

d. *Alluvial Mine*

Alluvial mine adalah tambang terbuka yang diterapkan untuk menambang endapan-endapan alluvial, misalnya tambang bijih timah, pasir besi, emas dan lain- lain.

2.15 Massa jenis

Massa jenis adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Massa jenis rata-rata setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya. Sebuah benda yang memiliki massa jenis lebih tinggi (misalnya besi) akan memiliki volume yang lebih rendah daripada benda bermassa sama yang memiliki massa jenis lebih rendah (misalnya air). Satuan SI massa jenis adalah kilogram per meter kubik (kg/m^3). Massa jenis berfungsi untuk menentukan zat. Setiap zat memiliki massa jenis yang berbeda. Dan satu zat berapapun massanya berapapun volumenya akan memiliki massa jenis yang sama. Rumus untuk menentukan massa jenis adalah:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2.5)$$

(Giancoli, 2001: 325)

Keterangan :

ρ = massa jenis (gr/cm^3)

m = massa (gr)

V = volume (cm^3)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan bulan Juli-Agustus 2016 di laboratorium PT. Wijaya Karya Bitumen (persero) di pulau Buton yang secara administrasi terletak di Kecamatan Pasar Wajo, Kabupaten Buton Propinsi Sulawesi Tenggara.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Oven
- b. Gelas ukur
- c. Scoop 30 D, 10 D,
- d. Kompor
- e. Cawan
- f. Neraca digital
- g. Pengaduk
- h. Corong
- i. Alat sohklet 1 set
- j. Larutan CCl_4
- k. Sendok sampel
- l. Kertas saring

m. Sampel (aspal)

n. Kantung plastik

o. Palu

p. Linggis

q. korek

r. Alat tulis menulis

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Menghitung Kadar air

- a. Menimbang cawan kosong menggunakan neraca digital dengan massa 68,44 gr.
- b. Menimbang sampel (benda uji) menggunakan neraca digital dengan massa 100 gr agar mudah menghitung kadar airnya.
- c. Memasukkan sampel yang sudah ditimbang ke dalam labu penyulingan menggunakan corong plastik.
- d. Mengukur larutan *Xylol* sebanyak 100 ml dengan menggunakan gelas ukur.
- e. Mencampurkan larutan *Xylol* (C_8H_{10}) tersebut dengan sampel ke dalam labu penyulingan
- f. Menjepit tabung berskala di atas tabung penyulingan lalu memanaskannya menggunakan kompor.
- g. Setelah memanaskan membuka tabung berskala kemudian mengamati dan mencatat kadar air yang terdapat di tabung skala tersebut dengan massa 6,8 ml.
- h. Melakukan kegiatan awal sampai akhir dengan sampel yang berbeda.

Tabel 3.1: Pengamatan penentuan kadar air

Sampel	Volume air dalam tabung (ml)	Kadar air (%)
1
2
3
4
5

3.3.2 Proses Penentuan Kadar Bitumen

Penentuan kadar bitumen adalah sebagai berikut:

- Mengambil sampel di tempat galian.
- Membawa sampel ke laboratorium dan memprevarasi sampel dengan palu agar sampel yang bisa diteliti.
- Mengayak sampel yang sudah diprevarasi dengan ayakan no 4 (4,75 mm) dan aspal yang lolos dapat diteliti.
- Menimbang kertas saring menggunakan neraca digital dengan massa 2,05 gr.
- Memasukkan aspal ke dalam kertas saring secukupnya dengan menggunakan skop.
- Mengikat ujung kertas saring tersebut agar sampel tidak keluar lewat permukaan kertas saring.
- Menimbang kertas saring yang berisi sampel tersebut dengan menggunakan neraca digital dengan massa 59,47 gr.

- h. Memasukan kertas saring tersebut yang berisi contoh ke dalam labu pemisah atau soklet.
- i. Memasukan larutan *carbon tetrachlorida* (CCl_4)/ C_2HCl_3 ke dalam tabung destilasi yang terbuat dari gelas.
- j. Menghubungkan tabung pendingin, tabung ekstraksi dan tabung destilasi. Agar tidak terjadi kebocoran pada daerah penyambungan sebaiknya mengolesi dengan gemuk/grease kemudian dijepit pada penyangga.
- k. Memanasi sampel sampai bitumennya terpisah dengan batuan induknya ± 10 jam.
- l. Setelah itu memadamkan api kemudian membuka labu pendingin dari tabung ekstraksi.
- m. Mengeluarkan sampel yang sudah dipanaskan dari labu pemisah.
- n. Mendinginkan sampel dengan cara menyimpan sampel tersebut di atas corong.
- o. menyimpan sampel di atas tempat yang sudah disediakan agar memasukkannya ke dalam oven.
- p. Memasukkan sampel tersebut ke dalam oven selama 30-35 menit sampai suhu $\pm 110^\circ \text{C}$ kemudian mengeluarkan sampel dari oven.
- q. Menimbang sampel yang dikeluarkan dari oven menggunakan neraca digital dengan massa 41.80 gr
- r. Melakukan kegiatan yang sama dengan sampel yang berbeda-beda.

Tabel 3.2: Pengamatan penentuan kadar bitumen

Sampel	Massa kertas saring (gr)	Massa contoh sampel (gr)	Massa mineral (gr)	Kadar air (%)	Massa contoh kering (gr)	Kadar bitumen (%)
1
2
3
4
5

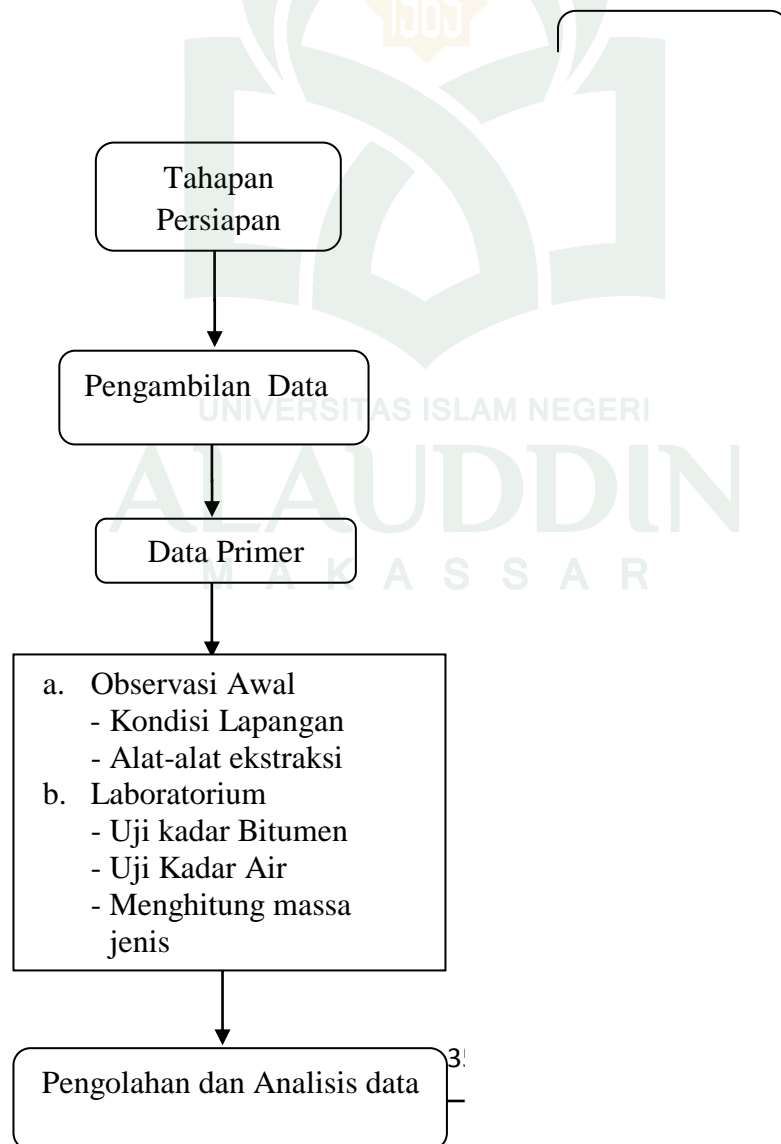
3.3.3 Menghitung Massa jenis

- Menimbang cawan kosong menggunakan neraca digital dengan massa 68,44 gr.
- Memasukan sampel atau aspal ke dalam cawan tersebut dan menimbang berapa dengan massa 100 gr.
- Mencatat massa aspal dengan cara mengurangi cawan yang berisi aspal dengan cawan kosong
- Mengukur volume air ke dalam gelas ukur dan mencatat nilai volumenya sebesar 250 mL.
- Memasukan aspal yang sudah dengan massa 100 gr ke dalam gelas ukur yang berisi air dan mencatat volume 330 mL.
- Menghitung volume aspal dengan cara mengurangi volume aspal yang bercampur air dengan volume air.
- Menghitung massa jenis aspal dengan persamaan (2.5).
- Melakukan kegiatan 1 sampai 7 setiap sampel yang berbeda.

- i. Menghitung massa jenis rata-rata dengan cara menjumlahkan semua massa jenis yang sudah diperoleh dan membaginya dengan 5 kali pengambilan data.

Tabel 3.3: Pengamatan penentuan massa jenis

Sampel	Massa cawan+aspal (gr)	Massa aspal (gr)	Volume air (cm ³)	Volume air + Aspal (cm ³)	Massa jenis (gr/cm ³)
1
2
3
4
5





Gambar 3.1: Bagan Alir Kegiatan Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Analisis kadar air

Tahap awal untuk menghitung kadar air yang pertama adalah pengambilan sampel pada lokasi Bungi. Pengambilan sampel ini menggunakan metode random yaitu pengambilan sampel secara acak, sampel yang diambil sebelumnya telah digali warga desa. Pengambilan sampel ini bertujuan untuk mengetahui kadar air, kadar bitumen dan rata-rata massa jenis yang terdapat pada lokasi tersebut. Setelah itu membawa sampel ke laboratorium PT wijaya karya untuk di teliti dengan metode *sohklet*. Langkah awal sebelum meneliti yang harus dilakukan adalah memprevarasi

sampel. Prevarasi yaitu proses pengurangan ukuran sampel tanpa menyebabkan perubahan apapun pada sampel baik itu kadar air maupun kadar bitumen. Pada tahapan ini menggunakan palu sebagai alat untuk memecahkan sampel yang masih dalam ukuran besar.

Selanjutnya, menimbang cawan dengan menggunakan neraca digital. Penimbangan ini bertujuan untuk membedakan massa cawan dan massa sampel aspal yang akan ditimbang. Penimbangan sampel dilakukan dengan menggunakan cawan sebagai tempat wadah sampel sebanyak 100 gr. Sampel dimasukkan ke dalam labu yang berfungsi sebagai wadah untuk pencampuran sampel dengan larutan *Xylol*. Larutan *Xylol* sendiri berfungsi untuk memisahkan kadar air dan sampel saat proses distilasi berlangsung.

Pemanasan sampel pada proses ini dilakukan pemanasan sampel dan larutan *Xylol* untuk memperoleh hasil nilai kadar air pada sampel. Pemanasan ini berlangsung hanya ± 30 -35 menit setelah itu melihat kadar air yang tercatat di tabung skala. Langkah akhir menghitung kadar air dengan menggunakan rumus persamaan (2.2).

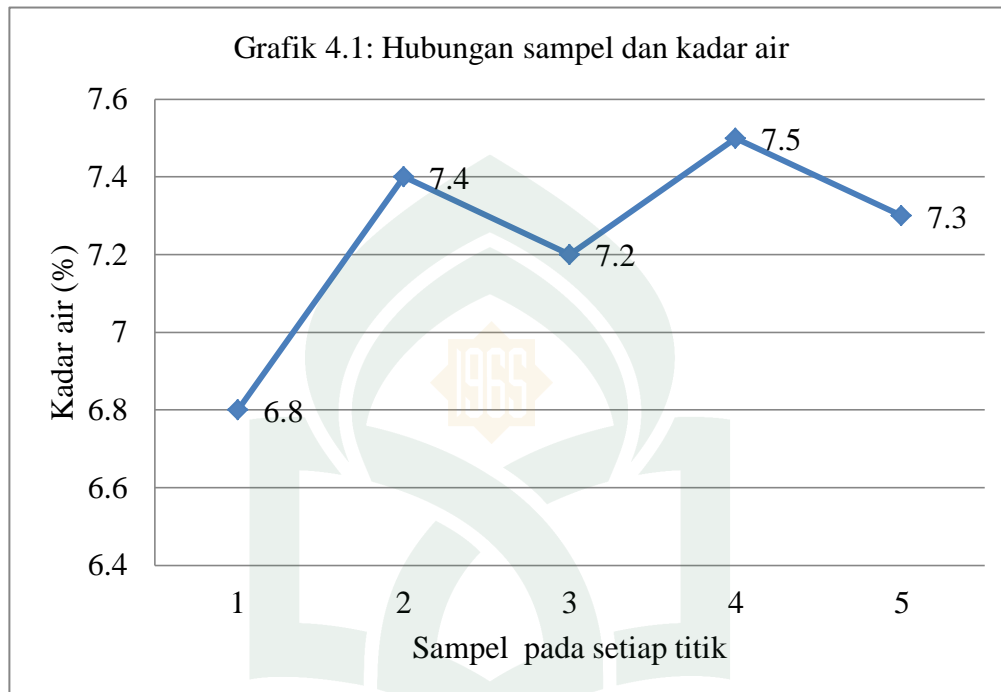
Tabel 4.2: Hasil analisis kadar air

Massa sampel = 100 gr

Sampel	Volume air dalam tabung (ml)	Kadar air (%)
1	6,8	6,8
2	7,4	7,4
3	7,2	7,2
4	7,5	7,5

5	7,3	7,3
---	-----	-----

Metode standar pengujian yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah metode SNI 06-2490-1991 sesuai surat edaran penjualan maksimal 16 %.



Grafik 4.2 di atas menunjukkan nilai kadar air tiap-tiap sampel untuk sampel 1 diperoleh nilai kadar air 6,8 %, sampel 2 diperoleh nilai kadar air 7,4 %, sampel 3 diperoleh nilai kadar air 7,2 %, sampel 4 diperoleh nilai kadar air 7,5 % dan sampel 5 diperoleh nilai kadar air 7,3 %. Dari penjelasan grafik di atas menunjukkan bahwa kandungan kadar air dari lokasi penelitian telah memenuhi standar pasaran yang ditetapkan pihak manajemen perusahaan untuk aspal buton Lawele curah dan Asbuton kabungka *excruasher* yaitu maksimalnya 16 %(PT Wijawa Karya 2015). Sedangkan hasil penelitian ini rata-rata dibawah standar dan ini sangat bagus sebagai kualitas jual.

4.1.2. Analisis kadar bitumen

Tahap analisis kadar bitumen yaitu pertama adalah menimbang kertas saring dengan menggunakan timbangan neraca digital kemudian mencatat massanya dalam format analisis kadar. Tahap ini menggunakan alat timbangan neraca digital. Selanjutnya pada proses ekstraksi pemanasan dilakukan selama beberapa jam, dengan menggunakan pelarut $\text{CCl}_4/\text{C}_2\text{HCl}_3$ sebanyak 350 ml. Ekstraksi dianggap selesai jika pelarut yang berada di dalam labu distilasi sudah berwarna putih kembali.

Pengeringan dilakukan menggunakan oven yang dilakukan setelah sampel selesai diekstraksi. Pemanasan dilakukan pada suhu $\pm 30-35$ menit yang bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam sampel selama proses ekstraksi. Setelah pengeringan, selanjutnya dilakukan proses penimbangan sampel kemudian mencatat hasil penimbangan sampel dalam format analisis kadar. Langkah terakhir menghitung kadar bitumen dengan menggunakan rumus persamaan (2.1).

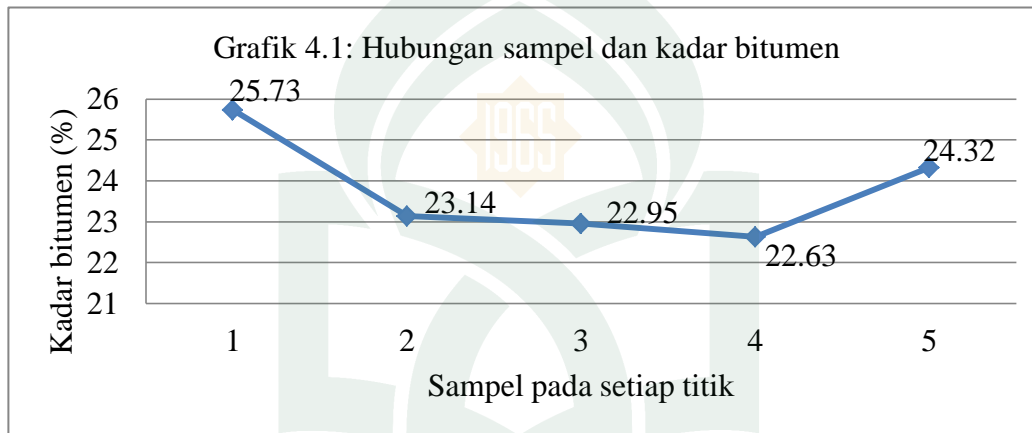
Untuk membedakan sampel 1 sampai sampel 5, diberikan kode pada wadah kantong plastik yang telah disiapkan untuk menyimpan sampel yang diambil pada masing-masing jarak pengambilan sampel ± 3 meter. Sedangkan pada saat melakukan ekstraksi diberi kode pada kertas saring menggunakan spidol sebelum melakukan ekstraksi. Berikut hasil pengujian kadar bitumen untuk setiap sampel uji laboratorium yaitu:

Tabel 4.1: Hasil analisis kadar bitumen

Sampel	Massa kertas	Massa contoh	Massa mineral	Kadar air (%)	Massa contoh	Kadar bitumen
--------	--------------	--------------	---------------	---------------	--------------	---------------

	saring (gr)	sampel (gr)	(gr)		kering (gr)	(%)
1	2,05	57,42	39,75	6,80	53,52	25,73
2	2,05	59,27	42,18	7,40	54,88	23,14
3	2,05	58,49	41,82	7,20	54,28	22,95
4	2,05	58,23	41,67	7,50	53,62	22,63
5	2,05	61,17	41,47	7,30	54,80	24,32

Metode standar pengujian yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah metode SNI 06-3640-1994 sesuai surat edaran penjualan adalah 18-24 %.



Grafik 4.1 di atas menunjukkan nilai kadar bitumen tiap-tiap sampel untuk sampel 1 diperoleh nilai kadar bitumen 25,73 %, sampel 2 diperoleh nilai kadar bitumen 23,14 %, sampel 3 diperoleh nilai kadar bitumen 22,95 %, sampel 4 diperoleh nilai kadar bitumen 22,63 % dan sampel 5 diperoleh nilai kadar bitumen 24,32 %. Dari penjelasan grafik di atas menunjukkan bahwa kandungan bitumen dari lokasi penelitian telah memenuhi standar pasaran yang ditetapkan pihak manajemen perusahaan untuk aspal buton Lawele curah dan aspal buton Kabungka *excrusher* maksimal 18-24 % (Standar dari surat edaran penjualan PT Wijawa Karya Sulawesi

Tenggara, 2015) sedangkan hasil penelitian ini diperoleh rata-rata kadar bitumennya di atas 20 %.

4.1.3. Analisis massa jenis

Tahap awal untuk menghitung massa jenis menimbang cawan dengan menggunakan neraca digital dan menimbang sampel dilakukan dengan dengan menyimpan sampel kedalam cawan sebagai tempat wadah sampel. Penimbangan ini bertujuan untuk membedakan massa cawan dan massa sampel.

Selanjutnya mengisi air ke dalam gelas ukur sebanyak 250 cm³ dan sampel yang sdah diketahui massanya dituangkan ke dalam gelas ukur tersebut dan mencatat volume air yang naik pada gelas ukur pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui berapa volume sampel. Langkah akhir menghitung massa jenis dengan menggunakan rumus persamaan (2.5).

Tabel 4.3: Hasil analisis massa jenis

Hasil analisis massa jenis adalah sebagai berikut:

Sampel	Massa cawan+aspal (gr)	Massa aspal (gr)	Volume air (cm ³)	Volume air + Aspal (cm ³)	Massa jenis (gr/cm ³)
1	168,440	100	250	330	1,50
2	158,440	90	250	311	1,48
3	148,440	80	250	304	1,48
4	138,440	70	250	297	1,49
5	128,440	60	250	290	1,50

Tabel 4.3 di atas menjelaskan nilai massa jenis yang dikandung batuan aspal buton yang diperoleh ini setelah melakukan penelitian terdapat masing-masing sampel yaitu $1,5 \text{ gr/cm}^3$, $1,48 \text{ gr/cm}^3$, $1,48 \text{ gr/cm}^3$, $1,48 \text{ gr/cm}^3$, $1,49 \text{ gr/cm}^3$ dan $1,5 \text{ gr/cm}^3$, sehingga rata-rata massa jenis yaitu $1,49 \text{ gr/cm}^3$. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya telah diperoleh massa jenis $\rho = 1,50 \text{ gr/cm}^3$ (Siswosoebrotho dan Kusniati, 2005).

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kadar air

Standar pasaran yang ditetapkan oleh pihak manajemen perusahaan untuk kadar air ini sesuai dengan kontrak penjualan dari metode standar SNI 06-2490-1991 maksimal 16 %. Dari hasil penelitian kadar air aspal buton sangat rendah. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat cuaca panas, semakin tinggi cuaca panas maka semakin rendah jumlah kandungan air dalam batuan aspal begitu pula sebaliknya apabila sampel diambil pada musim hujan maka kandungan air dalam batuan aspal semakin tinggi karena tinggi rendahnya kadar air bergantung pada cuaca. Berdasarkan hasil penelitian sampel yang di teliti sangat baik karena hasil yang diperoleh sangat minimal dan jauh lebih rendah seperti yang distandarkan dan sudah bisa dilakukan penjualan. Sesuai teori bahwa semakin rendah kadar air yang dikandung maka semakin baik kualitas aspal dan bisa dijadikan stok penjualan.

4.2.2 Kadar Bitumen

Kandungan bitumen dari lokasi penelitian yang disyaratkan sesuai dengan kontrak surat edaran untuk kadar bitumen dengan metode SNI 06-3640-1994 aspal buton Lawele curah 20-24 %, tambang F 18-22 %, dan tambang winto curah/bongkah 20-24 %. Sedangkan hasil yang di peroleh dalam penelitian ini sangat memenuhi syarat untuk dilakukan eksplorasi dan eksploitasi karena kadar bitumen aspal yang setelah melakukan penelitian ini sangat tinggi yaitu di atas standar yang distadarkan surat edaran penjualan. Berdasarkan hasil penelitian pada titik sampel 1 dan 5 telah melewati nilai standar maksimal yang dipersyaratkan sehingga ini sangat baik dan cocok untuk dilakukan penjualan.

Tingginya kadar bitumen yang diperoleh hal ini disebabkan dalam pengambilan sampel karena sampel yang diambil oleh peneliti dari sampel 1 sampai sampel 5 menggunakan metode random atau secara acak yaitu memilih karakteristik sampel warna yang sangat hitam. Sehingga kadar bitumennya tinggi karena sebagaimana dalam teori semakin hitam warna aspal maka semakin tinggi pula kadar bitumennya.

4.2.3 Massa jenis

Dalam menghitung massa jens aspal ini yaitu menggunakan air dan gelas ukur dari hasil pengukuran penelitian menunjukan nilai massa jenis yang diperoleh tiap sampel sesuai teori yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Siswosoebrotho pada aspal buton PT wijaya karya bahwa rata-rata massa jenis aspal buton sekitar $1,5 \text{ gr/cm}^3$ dan peneliti memperoleh rata-rata massa jenis adalah $1,49 \text{ gr/cm}^3$. Tinggi rendahnya kadar air dan kadar bitumen tidak berpengaruh pada massa

jenis hal ini disebabkan massa jenis untuk aspal memiliki nilai yang konstan atau tetap.

Setelah melakukan penelitian ke tiga parameter yang diukur sudah sangat baik dilakukan penjualan, karena kadar bitumen dan kadar air telah memenuhi standar yang disyaratkan, sedangkan massa jenisnya sesuai dengan penelitian sebelumnya.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang sifat fisik aspal buton di Laboratorium PT. Wika Bitumen Kabupaten Buton Sulawesi Tenggara, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kadar air aspal buton adalah 6, 8%, 7,20 %, 7,50 % dan 7,30 %, dengan standar kadar air yang ditetapkan oleh surat edaran penjualan maksimal sebesar 16 % maka kadar air di lokasi penambangan sangat memenuhi syarat yang di persyaratkan.
2. Kadar bitumen yang diperoleh dari hasil uji laboratorium mempunyai potensi sebagai bahan baku aspal cair karena memiliki kadar bitumen yang sangat tinggi yaitu 25,73 %, 23,14 %, 22,95 %, 22,63 %, dan 24,32 %.
3. Besar nilai rata-rata massa jenis sampel aspal buton yang diperoleh adalah 1,49 gr/cm³.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian penulis dapat mengangkat saran sebagai berikut:

1. Diharapkan agar peneliti selanjutnya dalam pengambilan sampel divariasikan untuk mengambil sampel dari sangat hitam hingga yang berwarna abu-abu.
2. Diharapkan peneliti selanjutnya meneliti dari sifat fisik ekstraksi bitumen yang diperoleh dengan standar bitumen atau aspal yang dipakai untuk perkerasan jalan.
3. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya mengambil sampel dengan metode proximate

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F. 2008 Pengembangan kontruksi dan pemanfaatan potensi sumber daya alam untuk perkerasan jalan: orasi pengukuhan profesor riset bidang teknik jalan; departemen umum: jakarta
- Badan Litbang PU Departemen Pekerjaan Umum. RSNI T – 02 –2005. Standar Pembebanan Untuk Jembatan.
- Bina Marga, 2007, “bahan aspal dan asbuton untuk perkerasan jalan”, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Djoko Sarwono dkk, 2013 Ekstraksi asbuton menggunakan metode asbuton emulsi dengan hasil bitumen: Universitas Surakarta.
- Fannisa, H, Wahyudi, M, (2010). Perencanaan Campuran Aspal Beton Dengan Menggunakan Filler Kapur Padam, Semarang : Program Studi Diploma III Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Giancoli, 2001, Fisika Edisi Kelima jilid 1, Eralangga: Jakarta
- Harmein, Rahman. (2010) : Laporan Disertasi, Evaluasi Model Modulus Bitumen Asbuton Dan Model Modulus Campuran Yang Mengandung Bitumen Asbuton, Institut Teknologi Bandung.
- Kemeterian Agama RI, 2012: Al-Qur'an dan terjemah
- Hendra, Fauzi 2012. Ekstrasi bitumen dari batuan aspal buton menggunakan gelombang mikro dengan pelarut *N-Heptana*, *toluena*, dan *etanol*: Universitas indonesia
- <http://khoirulazam89.blogspot.co.id/2012/01/prinsip-kerja-ekstraktor-soxhlet.html>
- <http://akbarcules46.blogspot.co.id/2012/06/v-behaviorurldefaultvmlo.html>
- Kendhal Prativi S.,1998, Hot Mix asphalt for Intersetion Hot Climates, NCAT Report No.98-6
- Kurniaji, 2010. Kajian ekstraksi Asbuton; Laporan akhir. Penelitian dan pengembangan asbuton, Bandung: Pusat Litbang Jalan

- Kurniadji. (2007). Modul Trainer of Trainee : Bahan Aspal dan Asbuton untuk Perkerasan Jalan. In : Puslitbang jalan dan Jembatan & Direktorat Jenderal Bina Marga, D.P.U.
- Letellier, M. dan Budzinski, H. 1999. *Microwave Assisted Extraction of Organic Compound. Analisis.*
- Nono dkk, 2003, Kajian Batasan nilai Penetrasi, Titik Lembek dan Indeks Penetrasi aspal yang sesuai dengan kelas kinerja aspal untuk perkerasan jalan di Indonesia, Jurnal Litbang Jalan volume 20, 3 Oktober 2003
- M. Quraish shihab, 2012 Tafsir Al-Mishbah volume 10. Lentera Hati: Jakarta.
- Ronald J. Cominsky, 1994, The Superpave Mix Design Manual for new construction and manual, Strategic Highway Research Program, Washington DC
- Rosyid, A., 1998. Pertambangan Aspal Alam Pulau Buton, PPTM, Bandung
- Salomon, Delman R. 2006. Asphalt Emulsion Technology. Washington, DC: Transportation Research Board
- Sikumbang, dkk 1995. Peta Geologi Lembar Buton, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung, Sekala 1 : 250.000.
- Siswosoebrotho, B.I. & Kusnianti, N. 2005. Laboratory Evaluation of Lawele Buton Batural Asphalt in Concrete Mixture. Proceeding of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 5, 857-867
- Subagio, B.S., Karsaman R.H., Fahmi, I. (2003). Fatigue Characteristics of HRA Mix using Indonesian Rock Asphalt (Asbuton) as a filler. *Proceeding of EASEC IX. Bali, Indonesia.*
- Sukirman, S., 2003. Beton Aspal Campur Panas. Granit. Jakarta.
- Suryana, A., Tobing, S. M., 2002. *Inventarisasi Endapan Bitumen Padat dengan Outcrop Drilling di Daerah Buton Selatan, Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara*, Sub Dit Batubara, DIM, Bandung
- S Supriyadi, 1989. *Berbagai Alternative Penggunaan Asbuton Pada Perkerasan Jalan Beraspal.* Bandung : Peneliti Bidang Teknik Jalan - Puslitbang Jalan Dan Jembatan Bandung.
- Suaryana, Nyoman dkk. (2002), *Manual Pekerjaan Campuran Beraspal Panas*, Jakarta : Departemen Kimpraswil Republik Indonesia
- Subarnas, S, dkk, 2001. Penyelidikan Pendahuluan Endapan Bitumen Padat Di Daerah Pasarwajo Dan Sekitarnya, Kabupaten Buton, Propinsi Sulawesi Tenggara, DIM, Bandung.

Tobing, S.M, 2005. Inventarisasi Bitumen Padat di Daerah Sampolawa, Kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara, Sub Dit Batubara, DIM, Bandung

Widhiyatna, D. Dkk. 2002, Tinjauan Konservasi Sumber Daya Aspal Buton, Kelompok Program Penelitian Konservasi, 2, Bandung.

_____. 1990. Metode Pengujian Kadar Air Agregat, SNI 03-1971-1990. Jakarta: BSN.

_____. 1990. Penetrasi Bahan-bahan Bitumen, SNI 06-2456-1991. Jakarta: BSN



RIWAYAT HIDUP



Tamrin, dilahirkan di Desa Burangasi kecamatan lapandewa kabupaten buton pada tanggal 18 maret 1993. Anak kelima dari sembilan bersaudara, hasil buah kasih dari pasangan La jawo dan Wa Rui. Pendidikan formal dimulai dari Sekolah Dasar SDN 1 burangasi selesai pada tahun 2006. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan disekolah menengah pertama SMP Negeri 1 Lapandewa selesai pada tahun 2009. Setelah selesai ditahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di sekolah menengah atas SMA Negeri 1 Lapandewa selesai pada tahun 2012. Kemudian pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar kejenjang S1 pada Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi sampai biografi ini ditulis.

Lampiran Analisis kadar bitumen

Sampel 1

massa contoh+Kertas saring = 59,47 gr

massa kertas saring = 2,05 gr..... (A)

massa contoh = 57,42 gr

kadar air dalam 100 gr aspal buton = 6,8%

massa air dalam 57,42 gram aspal buton = $\frac{6,8}{100} \times 57,42 = 3,90$ gram

massa contoh kering = 53,52 gram (B)

massa mineral+massa kertas saring = 41,80 gr..... (C)

Kadar bitumen = $(1 - \frac{C-A}{B}) \times 100 \%$

$$= (1 - \frac{39,75}{53,52}) \times 100\%$$

$$= 25,73\%$$

Sampel 2

massa contoh+Kertas saring = 61.32 gr

massa kertas saring = 2,05 gr..... (A)

massa contoh = 59,27gr

kadar air dalam 100 gr aspal buton = 7,4%

massa air dalam 59,27 gram aspal buton = $\frac{7,4}{100} \times 59,27 = 4,39$ gr

massa contoh kering = 54,88 gr (B)

massa mineral+massa kertas saring = 44,23 gr (C)

Kadar bitumen = $(1 - \frac{C-A}{B}) \times 100 \%$

$$= (1 - \frac{42,18}{54,88}) \times 100\%$$

$$= 23.14\%$$

Sampel 3

massa contoh+Kertas saring = 60,54 gr

massa kertas saring = 2,05 gr (A)

massa contoh = 58,49 gr

kadar air dalam 100 gr aspal buton = 7,2%

massa air dalam 58,49 gram aspal buton = $\frac{67,2}{100} \times 58,49 = 4,21$ gr

massa contoh kering = 54,28 gr (B)

massa mineral+massa kertas saring = 43,87 (C)

$$\text{Kadar bitumen} = \left(1 - \frac{C-A}{B}\right) \times 100 \%$$

$$= \left(1 - \frac{41,82}{54,28}\right) \times 100\%$$

$$= 22,95\%$$

Sampel 4

$$\text{massa contoh+Kertas saring} = 60,28 \text{ gr}$$

$$\text{massa kertas saring} = 2,05 \text{ gr} \dots\dots\dots (A)$$

$$\text{massa contoh} = 58,23 \text{ gr}$$

$$\text{kadar air dalam 100 gr aspal buton} = 7,5\%$$

$$\text{massa air dalam 58,23 gram aspal buton} = \frac{7,5}{100} \times 58,23 = 3,90 \text{ gr}$$

$$\text{massa contoh kering} = 53,86 \text{ gr} \dots\dots\dots (B)$$

$$\text{massa mineral+massa kertas saring} = 43,72 \text{ gr} \dots\dots\dots (C)$$

$$\text{Kadar bitumen} = \left(1 - \frac{C-A}{B}\right) \times 100 \%$$

$$= \left(1 - \frac{41,67}{53,86}\right) \times 100\%$$

$$= 22,63\%$$

Sampel 5

massa contoh+Kertas saring	= 61,17 gr
massa kertas saring	= 2,05 gr..... (A)
massa contoh	= 59,12 gr
kadar air dalam 100 gr aspal buton	= 7,3%
massa air dalam 59,12 gram aspal buton	$= \frac{7,3}{100} \times 59,12 = 4,32$ gr
massa contoh kering	= 54,8 gr (B)
massa mineral+massa kertas saring	=43,52 gr..... (C)
$\text{Kadar bitumen} = \left(1 - \frac{C-A}{B}\right) \times 100 \%$ $= \left(1 - \frac{41,47}{54,8}\right) \times 100\%$ $= 24,32\%$	

Analisis kadar air

Sampel 1

Massa sampel= 100 gr

Volume air dalam tabung skala = 6,8 mL

$$\text{Kadar Air} = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Massa bendaUji (gr)

B = Volume air dalam tabung setelah ekstraksi (mL)

1 mL= 1 gr

$$\text{Kadar air} = \frac{6,8 \text{ ml}}{100 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$=6,8\%$$

Sampel 2

Massa sampel= 100 gr

Volume air dalam tabung skala = 7,4 mL

$$\text{Kadar Air} = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Massa bendaUji (gr)

B = Volume air dalam tabung setelah ekstraksi (mL)

1 mL= 1 gr

$$\text{Kadar air} = \frac{7,4 \text{ ml}}{100 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$=7,4\%$$

Sampel 3

Massa sampel= 100 gr

Volume air dalam tabung skala = 7,2 mL

$$\text{Kadar Air} = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Massa bendaUji (gr)

B = Volume air dalam tabung setelah ekstraksi (mL)

1 mL= 1 gr

$$\begin{aligned}\text{Kadar air} &= \frac{7,2 \text{ ml}}{100 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 7,2\%\end{aligned}$$

Sampel 4

Massa sampel= 100 gr

Volume air dalam tabung skala = 7,5 mL

$$\text{Kadar Air} = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Massa bendaUji (gr)

B = Volume air dalam tabung setelah ekstraksi (mL)

1 mL= 1 gr

$$\begin{aligned}\text{Kadar air} &= \frac{7,5 \text{ ml}}{100 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 7,5\%\end{aligned}$$

Sampel 5

Massa sampel= 100 gr

Volume air dalam tabung skala = 7,3 mL

$$\text{Kadar Air} = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Massa benda Uji (gr)

B = Volume air dalam tabung setelah ekstraksi (mL)

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar air} &= \frac{7,3 \text{ ml}}{100 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 7,3\%\end{aligned}$$

Lampiran Massa Jenis

Sampel 1

$$\text{Massa cawan} = 68,44 \text{ gr}$$

$$\text{Massa cawan+aspal} = 168,44 \text{ gr}$$

$$\text{Volume air} = 250 \text{ ml}$$

$$\text{Volume air+aspal} = 330 \text{ ml}$$

$$\text{Massa jenis} = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{100}{80}$$

$$=1,48 \text{ gr/cm}^3$$

Sampel 2

Massa cawan = 68,44 gr

Massa cawan+aspal= 158,44 gr

Volume air = 250 ml

Volume air+aspal= 304 ml

$$\text{Massa jenis} = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{90}{61}$$

$$=1,48 \text{ gr/cm}^3$$

Sampel 3

Massa cawan = 68,44 gr

Massa cawan+aspal= 148,44 gr

Volume air = 250 ml

Volume air+aspal= 330 ml

$$\text{Massa jenis} = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{80}{54}$$

$$= 1,48 \text{ gr/cm}^3$$

Sampel 3

$$\text{Massa cawan} = 68,44 \text{ gr}$$

$$\text{Massa cawan+aspal} = 148,44 \text{ gr}$$

$$\text{Volume air} = 250 \text{ ml}$$

$$\text{Volume air+aspal} = 330 \text{ ml}$$

$$\text{Massa jenis} = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{80}{54}$$

$$= 1,48 \text{ gr/cm}^3$$

Sampel 4

$$\text{Massa cawan} = 68,44 \text{ gr}$$

$$\text{Massa cawan+aspal} = 138,44 \text{ gr}$$

$$\text{Volume air} = 250 \text{ ml}$$

$$\text{Volume air+aspa} = 297 \text{ ml}$$

$$\text{Massa jenis} = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{70}{47}$$

$$= 1,5 \text{ gr/cm}^3$$

Sampel 5

Massa cawan = 68,44 gr

Massa cawan+aspal= 128,44 gr

Volume air = 250 ml

Volume air+aspal= 290 ml

$$\text{Massa jenis} = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{60}{40}$$

$$= 1,5 \text{ gr/cm}^3$$



Tabel : Hasil analisis kadar bitumen

Sampel	Massa kertas saring (gr)	Massa contoh sampel (gr)	Massa mineral (gr)	Kadar air (%)	Massa contoh kering (gr)	Kadar bitumen (%)
1	2,05	57,42	39,75	6,80	53,52	25,73
2	2,05	59,27	42,18	7,40	54,88	23,14
3	2,05	58,49	41,82	7,20	54,28	22,95
4	2,05	58,23	41,67	7,50	53,62	22,63
5	2,05	61,17	41,47	7,30	54,80	24,32

Tabel : Hasil analisis kadar air

Massa sampel = 100 gr

Sampel	Volume air dalam tabung (ml)	Kadar air (%)
1	6,8	6,8
2	7,4	7,4
3	7,2	7,2
4	7,5	7,5
5	7,3	7,3

Tabel: Hasil Analisis Massa Jenis

Sampel	Massa cawan+aspal (gr)	Massa aspal (gr)	Volume air (cm ³)	Volume air + Aspal (cm ³)	Massa jenis (gr/cm ³)
1	168,440	100,000	250	330	1,50
2	158,440	90,000	250	311	1,48
3	148,440	80,000	250	304	1,48
4	138,440	70,000	250	297	1,49
5	128,440	60,000	250	290	1,50